

Manejo de los defectos horizontales del reborde alveolar.

Management of horizontal defects of the alveolar ridge.

Falcón-Guerrero Britto Ebert¹

RESUMEN

Los tratamientos de implantes dentales se han convertido en un tratamiento cotidiano dentro de la práctica diaria, por lo que la presencia de defectos del reborde alveolar que se da por la reabsorción ósea ha conllevado al desarrollo de muchos procedimientos de aumento óseo con la intención de mejorar la cantidad y calidad del hueso, para así lograr un tratamiento de implantes dentales predecible. El objetivo de esta revisión de la literatura es la de presentar los principales procedimientos referidos al manejo de los defectos horizontales del reborde alveolar, que siempre representan un desafío para los clínicos.

Palabras clave: Implante, regeneración ósea, injerto óseo, expansión, distracción, osteogenesis.

ABSTRACT

Dental implant treatments have become a daily treatment within daily practice, so that the presence of defects of the alveolar ridge that results from bone resorption has led to the development of many bone augmentation procedures with the intention of improving the quantity and quality of the bone to achieve a predictable dental implant treatment. The objective of this review of the literature is to present the main procedures related to the management of horizontal defects of the alveolar ridge, which are always a challenge for clinicians.

Keywords: Implant, bone regeneration, bone graft, expansion, Distraction, osteogenesis.

Los defectos severos de la cresta alveolar pueden ocurrir por muchas razones y representan problemas serios al realizar la planificación de implantes, prótesis fijas o removibles; ya que estos defectos pueden obstaculizar el contorno y la forma de la restauración final^{1,2}. Después de la extracción se presenta la reabsorción que se inicia en el día 14, dando por resultado la pérdida de más de 20 % del cortical vestibular dentro de las primeras 12 semanas^{2,4}. En la primera fase del proceso de cicatrización, se da primero la remodelación de las paredes vestibulo-lingual del sitio de extracción. Se ha demostrado que la pared ósea vestibular está compuesta a menudo únicamente de *bondle bone* o hueso fasciculado, lo que resulta en una mayor reabsorción postextracción

de la misma. Encontrándose una reducción del ancho buco-lingual de un 50 % aproximadamente después de 12 meses⁵⁻⁸.

Por lo que, la instalación de implantes dentales con frecuencia implica mejorar las condiciones óseas y de las estructuras adyacentes, para lograr un tratamiento predecible.

Existen varias clasificaciones de los defectos del reborde, destacando las de Seibert en 1983⁹ y Allen en 1985¹⁰, Tanto para tejidos duros y blandos; Lekholm y Zarb en 1985¹¹, Misch y Judy en 1987¹², solo para tejidos duros; Palacci y Ericsson en el 2001¹³, se basa en la cantidad de pérdida vertical y horizontal del tejido blando, tejido duro o ambos; y Wang el 2002², propone la clasificación HVC (horizontal, vertical, combinado)

1. Profesor segunda especialidad de periodoncia e implantología - Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna
Magister en odontoestomatología, Especialista en periodoncia e implantología.

Correspondencia: Av. Tarapacá # 350 - cercado. Tacna **Teléfono:** 052 407409 **Email:** artdent2000@hotmail.com

Fuente de financiamiento: ninguno.

Conflictos de interés: ninguno.

AUTOR	CLASIFICACIÓN										
	Defectos de los tejidos blandos y duros										
Seibert-1983 ⁹	Clase I: Pérdida de tejido buco-lingual con altura apico-coronal normal Clasell: Pérdida de tejido apico-coronal con espesor buco-lingual normal Clase III: Defecto combinado tanto en altura como en espesor										
Allen-1985 ¹⁰	Tipo A: Pérdida de tejido apico-coronal Tipo B: Pérdida de tejido buco-lingual Tipo C: Combinación de A y B Leve: < 3mm, Moderado: 3-6 mm, Severo: > 6 mm										
	Defectos de los tejidos duros										
Lekholm y Zarb-1985 ¹¹	A: Reborde alveolar virtualmente intacto B: Reabsorción del Reborde alveolar menor C: Reabsorción avanzada del Reborde alveolar a la base del arco dentario D: Reabsorción inicial de la base del arco dentario E: Reabsorción extrema de la base del arco dentario										
Mish y Judy-1987 ¹²	A: Abundante hueso B: Hueso apenas suficiente C: Hueso comprometido (C-h: altura comprometida, C-w: ancho comprometido) D: hueso deficiente										
	Pérdida vertical - horizontal de tejidos blandos y duros										
Palacci y Ericsson-2001 ¹³	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Pérdida vertical</th> <th>Pérdida horizontal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Clase I: Papila intacta y saludable</td> <td>- Clase A: Tejido bucal intacto / ligeramente reducido</td> </tr> <tr> <td>- Clase II: Pérdida limitada de la papila menos del 50%</td> <td>- Clase B: Pérdida limitada del tejido bucal</td> </tr> <tr> <td>- Clase II: Pérdida severa de la papila más del 50%</td> <td>- Clase C: Pérdida severa del tejido bucal</td> </tr> <tr> <td>- Clase IV: Ausencia de la papila (área edentula)</td> <td>- Clase D: Pérdida extensa de tejido bucal asociada con una cantidad limitada de mucosa</td> </tr> </tbody> </table>	Pérdida vertical	Pérdida horizontal	- Clase I: Papila intacta y saludable	- Clase A: Tejido bucal intacto / ligeramente reducido	- Clase II: Pérdida limitada de la papila menos del 50%	- Clase B: Pérdida limitada del tejido bucal	- Clase II: Pérdida severa de la papila más del 50%	- Clase C: Pérdida severa del tejido bucal	- Clase IV: Ausencia de la papila (área edentula)	- Clase D: Pérdida extensa de tejido bucal asociada con una cantidad limitada de mucosa
Pérdida vertical	Pérdida horizontal										
- Clase I: Papila intacta y saludable	- Clase A: Tejido bucal intacto / ligeramente reducido										
- Clase II: Pérdida limitada de la papila menos del 50%	- Clase B: Pérdida limitada del tejido bucal										
- Clase II: Pérdida severa de la papila más del 50%	- Clase C: Pérdida severa del tejido bucal										
- Clase IV: Ausencia de la papila (área edentula)	- Clase D: Pérdida extensa de tejido bucal asociada con una cantidad limitada de mucosa										
Wang-2002 ²	CLASE I: Horizontal: Pequeña (≤ 3 mm), Mediana (4 a 6 mm) Grande (≥ 7 mm) CLASE II: Vertical: Pequeña (≤ 3 mm), Mediana (4 a 6 mm) Grande (≥ 7 mm) CLASE III: Combinada: Pequeña (≤ 3 mm), Mediana (4 a 6 mm) grande (≥ 7 mm)										

Tabla 1. Clasificación de los defectos del reborde.

incluyendo alternativas de tratamiento, tanto para tejidos blandos y duros (Tabla 1).

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS PARA EL AUMENTO HORIZONTAL DEL REBORDE ALVEOLAR

Existen varias técnicas quirúrgicas para aumentar las crestas alveolares con espesor reducido que se

pueden clasificar en cuatro: Regeneración ósea guiada, injerto en bloque, ridge split o expansión quirúrgica y distracción osteogénica, que deben ir siempre acompañados de colgajos revascularizados.^{14,15}

1.- REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA (ROG)

En la práctica clínica, el desarrollo de la ROG ha influido sustancialmente en la posibilidad del uso de implantes¹⁶. La ROG es la técnica quirúrgica más utilizada y mejor documentada para el aumento de los defectos alveolares localizados horizontales y verticales, siendo más utilizada en los horizontales¹⁴⁻¹⁶. Se debe tener en cuenta el principio PASS (siglas en inglés referente a: primary wound closure, angiogenesis, space and stability of the clot), para el éxito de la ROG.¹⁷

Se ha establecido que las células que primero

pueblan la zona de la herida, determinan el tipo de tejido que finalmente ocupa el espacio original¹⁶. Las técnicas de ROG utilizan un injerto de hueso particulado con una membrana superpuesta que promueve la estabilización del material injertado y protege de que no haya invasión de células no osteogénicas, durante la cicatrización, como fibroblastos y células epiteliales. La membrana puede ser reabsorbible o no reabsorbible.^{14-16,18,19}

Estas membranas deben reunir los siguientes criterios: biocompatibilidad, integración con el tejido

NO REABSORBIBLE	REABSORBIBLE	
	Naturales	Sintéticas
e-PTFE	Colágeno Nativo	Poliglactina
Politetrafluoroetileno expandido	Colágeno reticulado	Poliuretano
d-PTF	Fascia lata liofilizada	Ácido poli láctico
Politetrafluoroetileno denso	Dura madre liofilizada	Ácido poliglicólico
Hoja de titanio		Ácido poliláctico / co polímeros de ácido poliglicólico
micro malla de titanio		Glicol polietileno

Tabla 2. Membranas usadas en ROG.

hospedero, oclusividad celular, capacidad de hacer espacio y un manejo clínico adecuado.^{16,20,21} (**Tabla 2**)

Dentro de las membranas reabsorbibles, existen una variedad de membranas disponibles

comercialmente, por lo que es muy importante conocer su composición y el tiempo de biodegradación que tiene cada una de ellas; debido a que se ha estimado que el tiempo crítico para la migración de células epiteliales es a partir de los 14

Membrana	Composición	Fuente de tejido	Tiempo de reabsorción
BioGide	Colágeno Tipo I y III	Porcino (dermis)	24 semanas
BioMend	Colágeno Tipo I	Bovino (tendón)	6-8 semanas
BioMend	Colágeno Tipo I	Bovino (tendón)	18 semanas
Tissue Guide	Atelo colágeno + tendón colágeno	Bovino (tendón + dermis)	4-8 semanas
BioBar	Colágeno Tipo I	Bovino (tendón)	24-32 semanas
Paroguide	Colágeno Tipo I (96 %) y sulfato de condroitinina-4 (4 %)	Piel de ternera	4-8 semanas
Biostite	Colágeno Tipo I (9.5 %), sulfato de condroitinina-4 (2.5 %) e HA	Piel de ternera	4-8 semanas
Periogen	Colágeno Tipo I y III	Bovino (dermis)	4-8 semanas
AlloDerm MTR	Colágeno Tipo I	Cadaver Humano (piel)	28-36 semanas
Cytoplast MTR	Colágeno Tipo I	Bovino (tendón)	28-36 semanas

HA: Hidroxiapatita, MTR: Matriz de tejido regenerativo

Tabla 3. Membranas de colágeno disponibles para uso clínico.

días, por lo que es crucial que la membrana esté intacta durante el tiempo de la cicatrización temprana de la herida.¹⁹ (Tabla 3).

También es recomendable tener en cuenta ciertas características entre ambos tipos de membrana para

su selección. Es así que, entre otras diferencias, Chiapasco y Zaniboni en el 2009 (mencionado por Sheikh¹⁹), concluyeron que casi el 20% de las membranas de ePTFE resultaron con infecciones y exposiciones, aunque la cobertura ósea fue de 63-

NO REABSORBIBLE	REABSORBIBLE
- Biocompatibles.	- Biocompatibles.
- Mantienen y crean espacio a regenerar	- Mayor ganancia ósea horizontal
- Soporte adecuado para ROG	- Velocidad de reabsorción no influye en ROG
- Ganancia ósea vertical y horizontal entre 3.0 a 5.0 mm con o sin injerto	- Colágeno-función quimiotáctica a fibroblastos, para promover cierre primario
- Requieren buena cantidad de tejido blando para lograr cierre primario	- No requieren segunda cirugía
- Exposición, si hay mucha tensión del colgajo, provocando contaminación	- Mejor relación costo-beneficio
- Morbilidad del paciente	- Disminución de la morbilidad del paciente
- Requieren segunda cirugía	- Si no hay buen soporte, no mantienen el espacio
	- Se pueden colapsar
	- Reabsorción de membrana puede interferir con cicatrización
	- A veces, pueden ocasionar hipersensibilidad

Tabla 4. Diferencias entre membranas reabsorbibles y no reabsorbibles.

100%, a pesar de la exposición, mientras que con el uso de membranas de colágeno reabsorbibles la cobertura fue de aproximadamente el 95%.^{16,17,19,22} (Tabla 4)

En los defectos del reborde horizontal, el uso de membranas combinadas con partículas de hueso autógeno ha conducido a un mayor aumento de la cresta alveolar, debido a que este tiene propiedades

osteogénicas, osteoinductivas y osteoconductoras^{15, 16, 20}. Pero se han desarrollado muchos sustitutos de injertos óseos para usarse en conjunto o para reemplazar los autoinjertos. Estos deben tener ciertos requisitos: biocompatibilidad, osteoconductividad, soporte mecánico de la membrana para proporcionar el volumen para el hueso regenerado,

INJERTO	ORIGEN	PROPIEDADES	TIPOS
Autoinjerto	Del mismo paciente	Osteogénico, Osteoinductivo, Osteoconductor	Intra ó extra oral
Alloinjerto	Obtenido de la misma especie	Osteoinductivo, osteoconductor	Hueso fresco congelado, hueso liofilizado, hueso liofilizado desmineralizado
Xenoinjerto	Obtenido de otras especies	A veces Osteoinductivo, osteoconductor	Hueso mineral derivado de: bovino, porcino, equino
Aloplástico	Material Sintético	Osteoconductor	Fosfato tricálcico, hidroxiapatita, compuesto de hidroxiapatita / fosfato tricálcico, cemento de fosfato de calcio, sulfato de calcio, polímeros de vidrio bioactivo

Tabla 5. Materiales de injertos usados en ROG.

biodegradabilidad; y debe ser reemplazado con el propio hueso del paciente.^{16,21,23} (Tabla 5)

Dentro de los sustitutos de injertos óseos, sobresalen los Xenoinjertos como el hueso mineral desproteinizado de origen bovino. Muy estudiado y actualmente aceptado como el gold estándar en implantología, por su biocompatibilidad y osteoconductividad; y por no interferir con el normal proceso de la regeneración, siendo efectivo para el aumento óseo horizontal. Este se integra firmemente dentro de los tejidos circundantes y son mecánicamente estables. Aunque, no está bien definido si se da un proceso total de reabsorción del xenoinjerto.¹⁶

Los Aloinjertos tienen como principal limitación el riesgo de producir reacciones inmunológicas y posible transmisión de enfermedades como resultado de su contenido proteico. Estudios de análisis histomorfométrico a los 6 meses encontró que el porcentaje medio de hueso recién formado era de $33\pm 18\%$ y de aloinjerto residual a $26\pm 17\%$, aunque no hay evidencia suficiente para establecer la eficacia del tratamiento con respecto a la incorporación del injerto.²⁴

Los materiales aloplásticos, tienen buenas propiedades mecánicas y biológicas, buena reabsorción y osteoconductividad. Entre ellos la hidroxiapatita tiene una alta resistencia a la reabsorción, mientras que el fosfato tricálcico tiene una reabsorción rápida y es sustituida por tejido óseo natural. Sin embargo, esta rápida reabsorción se traduce en una reducción del volumen óseo aumentado.^{16,22}

Ventajas de la Regeneración Ósea Guiada (ROG)

Evita la migración de células no osteogénicas al sitio de injerto, de manera que existe una formación ósea más predecible. La técnica de ROG está bien documentada en la literatura y se ha reportado entre 60 % a 100 % de éxito¹⁵ y un 93 % de tasa de éxito en un estudio de seguimiento de 12,5 años después de la colocación del implante¹⁶; recientemente se ha reportado una tasa de éxito de 97.5 % en un seguimiento de hasta 15 años.¹⁷

Desventajas de la Regeneración Ósea Guiada (ROG)

La principal limitación del uso de hueso particulado en el procedimiento de ROG, es la alta tasa de reabsorción y que se mantenga estable dentro del espacio del defecto. Por lo que, hay que usar

membranas para estabilizar el injerto y limitar su reabsorción.¹⁹

Se debe esperar 6 meses para obtener un buen resultado de la regeneración con buena calidad de hueso, antes de reentrar para instalar un implante.¹⁹

El manejo y la fijación de la membrana suelen ser difíciles; se requiere un manejo adecuado de los colgajos; hay cierto riesgo de dehiscencia de la herida con la exposición de la membrana e infección posterior y/o morbilidad asociada con el sitio quirúrgico.

La inestabilidad de la membrana puede provocar retraso de la cicatrización y formación de tejido fibroso en lugar de hueso. Es necesario mantener un espacio adecuado debajo de la membrana para permitir la migración de las células y el crecimiento de nuevos vasos sanguíneos. Los defectos grandes pueden requerir soporte con hueso particulado y posiblemente malla de titanio.^{17,19,20}

2.- INJERTO EN BLOQUE

Los principios biológicos del injerto de hueso autógeno son similares a los que se aplican a la cicatrización de las fracturas óseas en cuanto al tiempo. La secuencia de eventos comienza con la fase inmediata, seguida por el desarrollo del tejido osteogénico y, finalmente, por la remodelación. Durante la fase inmediata, la hemostasia se produce con la formación del coágulo y de inflamación. Después de la fase inmediata, con las señales químicas apropiadas, el tejido osteogénico deposita un nuevo material óseo que eventualmente se remodelará. Estos eventos no son distintos, sino que se superponen.²⁵

Los injertos óseos pueden ser autógenos o no. El hueso autógeno se obtiene del mismo individuo, mientras que los no autógenos pueden ser: alogénicos (obtenido de otro ser humano), xenogénicos (obtenido de otra especie) y aloplásticos (sintéticos).^{25,26}

El hueso autógeno se puede obtener de varios sitios dadores.²⁵⁻²⁸ (Tabla 6)

SITIO DONANTE	TIPO
Sínfisis mandibular	Corticoesponjoso
Rama mandibular	Corticoesponjoso
Proceso coronoide	Cortical
Arco zigomático	Cortical
Paladar	Corticoesponjoso
Tuberosidad	Corticoesponjoso
Torus palatino	Corticoesponjoso
Torus mandibular	Corticoesponjoso
Calota	Cortical
Clavícula	Cortical
Hueso ilíaco	Corticoesponjoso
Tibia	Esponjosocortical
Costilla	Esponjosocortical

Tabla 6. Naturaleza y tipo predominante del hueso donante.

Los injertos cortico-esponjosos, dan un soporte estructural inmediato a través de la cortical, y la parte esponjosa permite una neoangiogénesis más rápida y da lugar a una revascularización más completa, limitando así la cantidad de reabsorción del injerto. Los injertos corticales, proporcionan apoyo inmediato al sitio receptor, pero sufren más resorción y tienden a revascularizarse menos.²⁵

Los injertos deben tener una porción cortical que permita colocar tornillos para evitar que el injerto se mueva durante la cicatrización²⁶. Logrando comprimir el injerto en el área receptora. Es importante colocar un ancho mayor que lo requerido, ya que existe cierto grado de reabsorción, se use o no alguna membrana de protección^{25,29}, se ha determinado que hay mayor pérdida ósea y recesión gingival cuando se instalan los implantes inmediatos con el injerto, que cuando se hace en una segunda cirugía.²⁹

Cuando se coloca el injerto, este lleva consigo células osteogénicas, algunas de las cuales sobreviven y son capaces de contribuir a la formación de osteoides. Estas células osteogénicas provienen del periostio (especialmente de la capa del cambium), el endostium, la médula y las estructuras intracorticales del injerto²⁵. Estos injertos se revascularizan y se reemplazan con el hueso huésped.

Los injertos en bloque toman más tiempo para integrarse y es más predecible realizar un segundo abordaje quirúrgico para instalar un implante, que colocar el implante junto con el injerto. Colocar un implante simultáneamente con el injerto puede ser considerado solo si hay suficiente hueso basal para

proporcionar la estabilidad primaria del implante sin depender del apoyo del hueso injertado.²⁶

Ventajas

El injerto en bloque es un procedimiento previsible, relativamente sencillo que brinda buenos resultados y son considerados como el Gold estándar²⁷. Los injertos cortico-esponjosos son una fuente de células viables y de proteínas que proporcionan un andamio para la formación de hueso nuevo, pero sin antigenicidad²⁵. Los injertos de la rama mandibular son injertos fiables con una alta tasa de éxito para defectos horizontales³⁰. Se ha reportado tasas de supervivencia de 96.4 % en 137 meses, cuando se usa junto a hueso particulado preparado con plasma rico en plaquetas³¹, así como en aumentos horizontales se encontró entre 96,9 % y 100 %³², y recientemente se haya una tasa de éxito del 83,3 % en implantes simultáneos y del 96,9 % para los que se instalaron en una segunda cirugía, en 3 años de seguimiento.²⁹

Desventajas

Se requiere una segunda cirugía del sitio donante. Se presenta un grado de reabsorción del injerto^{27,29}. Hay posibles complicaciones asociadas con el sitio dador. Como la morbilidad del sitio donante y la cantidad disponible para el injerto. En el sitio receptor puede presentarse dehiscencias de la mucosa, si no se logra una sutura libre de tensión del colgajo, exposición del injerto o la membrana, pérdida del injerto^{25,32}. Dependiendo del lecho quirúrgico, pueden

presentarse daños neurosensoriales; así como trastornos de la herida, sangrado, dolor, inflamación, retardo de la cicatrización e infección.^{26,27,32}

3.- RIDGE SPLIT O EXPANSIÓN QUIRÚRGICA

Hilt Tatum jr. Introdujo la expansión de las corticales con osteótomos cónicos. Inserto más de 5,000 implantes anteriores, expandiendo crestas atróficas de más de 3 mm, manteniendo intacto el periostio³³. Luego, Summers revivió y publicó artículos sobre la expansión de cresta edéntula con un 98,8 % de supervivencia durante más de 5 años³⁴. Esta técnica se realiza para el aumento horizontal que de otro modo no serían adecuadas para instalar un implante. Consiste en dividir la tabla bucal de la lingual o palatina y la apertura del espacio con osteótomos^{35,36}. La corticotomía se puede realizar también con bisturí de castor, cinceles, fresa redonda y de fisura, disco de diamante, sierra recíproca, dispositivo piezoeléctrico o láser.³⁷

Es recomendable usar esta técnica en la zona estética y la mandíbula posterior. La brecha creada se osifica de forma espontánea, con una vascularización rápida y remodelación ósea, siguiendo un mecanismo similar al que ocurre en las fracturas. Lo que permite una consolidación entre las placas óseas del alvéolo, lo que parece resistir a las demandas biomecánicas de la carga funcional. Siempre y cuando las tablas bucal y palatina ó lingual estén separadas por hueso esponjoso^{37,38}. Se requiere un promedio de reborde de 3-4 mm y se ha reportado ganancia ósea horizontal de 5 mm.

Se debe tener en cuenta cuatro requerimientos anatómicos: 1) ancho horizontal mínimo de 2 mm, 2) altura mínima vertical de 10 mm, 3) no debe haber concavidad en el perfil óseo alveolar, y 4) las osteotomías horizontales deben terminar al menos 1 mm antes de los dientes vecinos.³⁹

Ventajas

Es una técnica fiable y relativamente no invasiva³⁸; evitando realizar una segunda cirugía para instalar el implante³⁷. Menos perturbaciones en el periostio osteogénico permiten una mayor resistencia a la reabsorción y remodelación del sitio injertado. Una ventaja importante es el acceso a la médula endosteal, que proporciona una red vascular rica para la aceptación del nuevo injerto. Las tasas de éxito oscilan entre el 98 % al 100 %³⁸ y recientemente se ha reportado una tasa de supervivencia entre el 91.7-100 %³⁹

Desventajas

Se puede producir fractura de las corticales; en crestas alveolares muy delgadas esta técnica es más difícil; y puede darse una inclinación desfavorable de los implantes, dependiendo del grado de reabsorción del remanente óseo.^{35,38,39}

4.- DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA (DO)

El aumento horizontal alveolar por DO es una técnica alternativa para aumentar tanto tejido duros y blandos; y así, poder instalar un implante en una cresta alveolar estrecha^{40,41}. La DO se basa en la capacidad del cuerpo para generar hueso cuando dos segmentos óseos son "distráidos" o separados. Se realizan las osteotomías y se coloca el dispositivo de distracción. Típicamente, hay una fase de latencia de una semana en la que se forma un puente fibrovascular en el sitio de la osteotomía. Esto proporciona una estructura que generara hueso nuevo a medida que los segmentos se van distrayendo durante la fase de activación. Una vez que la distracción ha ocurrido, el dispositivo se deja en su lugar durante un período de tiempo. Una vez que se ha producido la consolidación (entre 2 a 6 meses), el dispositivo de distracción puede retirarse y se pueden colocar implantes. Lo que reduce en tiempo de tratamiento en comparación con otras técnicas.⁴⁰⁻⁴²

La distracción vertical en las crestas alveolares seriamente reabsorbidas ha sido reportada con resultados aceptables⁴³, en comparación con la distracción vertical, la distracción horizontal es una técnica más compleja⁴⁴. Pero se ha reportado que esta técnica es un procedimiento regenerativo predecible y eficaz.⁴⁵

Sin embargo, la distracción horizontal aún no es un procedimiento estándar, debido al pequeño número de distractores comercialmente disponibles y a los pocos informes clínicos existentes, pero se han dado resultados prometedores, con la aparición de nuevos dispositivos que actúan de forma similar a la expansión quirúrgica, pero sin utilizar ningún tipo de injerto. Reportándose ganancias óseas entre 4 a 5 mm, siempre acompañado de tejido blando queratinizado.^{42,44}

La distracción horizontal está indicada en casos en los que se dispone de al menos un ancho de 1 a 1,5 mm de hueso esponjoso entre las tablas corticales y al menos una altura de 10 mm de la cresta ósea.⁴³

Histológicamente en el área distraída, después de un periodo de 3 meses, los implantes están completamente incrustados en el hueso laminar

maduro con un contacto directo con la superficie del implante⁴². La osteointegración se logra incluso en implantes que se colocan durante la fase inicial de consolidación. Proporcionando la estabilidad primaria del implante por lo que, la osteointegración ocurre sin interrupción significativa del proceso regenerativo.⁴³

Si se realiza una distracción excesivamente lenta se puede dar una osificación temprana, mientras que en una distracción excesivamente rápida se puede dar formación de tejido fibroso y osificación tardía. Considerándose una velocidad óptima para la distracción del hueso horizontal, dos veces al día a 0,5 mm por día⁴⁴. Se ha reportado que las tasas de supervivencia y éxito del implante, después de la distracción horizontal, han sido de 100 % y 94,2 %, respectivamente.⁴⁵

Ventajas

La principal ventaja de DO es que la tracción gradual es seguida simultáneamente de osteogénesis ósea y regeneración simultánea de tejidos blandos, con suficiente adherencia de la encía y buena cantidad de tejidos blandos (distracción histiogénica), con alto grado de estabilidad^{41,43}. Además, No se requiere realizar ningún tipo de injerto para formar hueso⁴³; el hueso desplazado no se desprende del periostio, por lo tanto, no se produce reabsorción ósea posoperatoria. Es un procedimiento simple, breve y mínimamente traumático; menor riesgo de dehiscencia ósea injertada y ausencia de morbilidad en el sitio donante, lo que acorta significativamente el postoperatorio período, y mejora la tasa de éxito; La colocación del implante es posible después de un período postoperatorio corto (6 a 8 semanas); se puede realizar fácilmente en un consultorio dental; la estética esta mínimamente comprometida.^{41,43,45}

Desventajas

La osteotomía horizontal es difícil en una cresta alveolar estrecha y la instalación de los dispositivos muy pequeños puede ser problemático y tomar mucho tiempo⁴¹. Si la osteotomía no se realiza con éxito, puede producirse fisura o fractura del segmento de transporte^{41,44}. Los costos del dispositivo, la carga física durante la fase de activación, los síntomas locales alrededor del tornillo de activación y la necesidad de una segunda cirugía para retirar el dispositivo, aunque en esta cirugía se puede llevar a cabo la inserción del implante^{43,45}. Se puede deslizar y sumergir la barra de distracción a lo largo del hueso

cortical lingual causando un vector de distracción no controlado.⁴⁴

Está contraindicada en los casos en que la cresta alveolar no tiene altura vertical suficiente o cuando la cresta no tiene hueso esponjoso entre las 2 tablas óseas⁴³

CONCLUSIÓN

En la rehabilitación implantológica se busca que muchos casos con deficiencias de hueso horizontal sean tratados de una forma adecuada. Por tal razón, es muy importante desarrollar un plan de tratamiento incluyendo el plan protésico final, antes de decidir algún procedimiento quirúrgico.

Se describen las técnicas quirúrgicas que ayudan a aumentar las crestas alveolares con un ancho reducido, con sus ventajas y desventajas. Para que el cirujano, pueda tener alternativas y pueda optar por la mejor, en función de cada situación clínica y a su experiencia. Tratando de elegir siempre el procedimiento menos invasivo y más predecible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Falcón B. Multidisciplinary approach for treatment of severely resorbed maxillary anterior ridge complicated by cysts in a single surgical session. *J Implant Adv Clin Dent* 2015; 7(9):23-29.
2. Wang HL, Al-Shammari K. HVC ridge deficiency classification: a therapeutically oriented classification. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2002; 22:335-343.
3. Falcón GBE. Una alternativa «all in one» para el manejo de los defectos del reborde en la zona estética. *Rev Mex Periodontol* 2014; V(2): 75-79.
4. Falcón-Guerrero B. effectiveness of a novel approach for soft tissue augmentation in a severe resorbed alveolar ridge. *J Implant Adv Clin Dent* 2015; 8(6):16-23.
5. Cardaropoli G, Araujo M, Lindhe J: Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 2003; 30, 809-818.
6. Araujo MG, Lindhe J: Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 212-218.
7. Cardaropoli D, Tamagnone L, Roffredo A, Gaveglio L, Cardaropoli G. Socket preservation using bovine bone mineral and collagen membrane: a randomized controlled clinical trial with histologic analysis. *Int J Periodontics*

- Restorative Dent. 2012 Aug;32(4):421-30.
8. Cardaropoli D, Tamagnone L, Roffredo A, Gaveglio L. Relationship between the buccal bone plate thickness and the healing of postextraction sockets with/without ridge preservation. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2014 Mar-Apr;34(2):211-7. doi:10.11607/prd.1885.
 9. Seibert JS. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part I. Technique and wound healing. *Compend Contin Educ Dent* 1983;4:437-453.
 10. Allen EP, Gainza CS, Farthing GG, Newbold DA. Improved technique for localized ridge augmentation. A report of 21 cases. *J Periodontol* 1985;56:195-199.
 11. Lekholm U, Zarb G. Patient selection and preparation. In: Brånemark P-I (ed). *Tissue-Integrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry.* Chicago: Quintessence, 1985:199-209.
 12. Misch CE, Judy KW. Classification of partially edentulous arches for implant dentistry. *Int J Oral Implantol* 1987;4:7-13.
 13. Palacci P, Nowzari H: Soft tissue enhancement around dental implants. *Periodontol 2000.* 2008; 47:113-132.
 14. Chiapasco M, Abati S, Romeo E, et al: Clinical outcome of autogenous bone blocks or guided bone regeneration with e-PTFE membranes for the reconstruction of narrow edentulous ridges. *Clin Oral Implants Res* 1999;10:278.
 15. Fu JH, Wang HL, Horizontal bone augmentation: the decision tree. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2011 Jul-Aug;31(4):429-36.
 16. Benic GI, Hämmerle CHF: Horizontal bone augmentation by means of guided bone regeneration. *Periodontol 2000* 2014 Oct;66(1):13-40.
 17. Urban IA, Monje A, Lozada JL, Wang HL. Long-term Evaluation of Peri-implant Bone Level after Reconstruction of Severely Atrophic Edentulous Maxilla via Vertical and Horizontal Guided Bone Regeneration in Combination with Sinus Augmentation: A Case Series with 1 to 15 Years of Loading. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2016 May 30. doi:10.1111/cid.12431 [Epub ahead of print]
 18. Von Arx T, Walkamm B, Hardt N: Localized ridge augmentation using a micro-titanium mesh: a report on 27 implants followed form 1 to 3 years after functional loading. *Clin Oral Implants Res* 1998;9:123.
 19. Sheikh Z, Qureshi J, Alshahrani AM, Nassar H, Ikeda Y, Glogauer M, Ganss B. Collagen based barrier membranes for periodontal guided bone regeneration applications. *Odontology.* 2016 Sep 9. [Epub ahead of print]
 20. Von Arx T, Buser D: Horizontal ridge augmentation using autogenous block grafts and the guided bone regeneration technique with collagen membranes: a clinical study with 42 patients. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:359-366.
 21. Urban IA, Nagursky H, Lozada JL. Horizontal ridge augmentation with a resorbable membrane and particulated autogenous bone with or without anorganic bovine bone-derived mineral: a prospective case series in 22 patients. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011 Mar-Apr;26(2):404-14.
 22. Position Paper-Periodontal Regeneration, *J Periodontol* 2005; 76:1601-1622
 23. Bashutski JD, MS, Wang HL, Periodontal and Endodontic regeneration. *J Endod* , 2009 Mar;35(3):321-8. doi:10.1016/j.joen.2008.11.023.
 24. Waasdorp J, Reynolds MA. Allogeneic bone onlay grafts for alveolar ridge augmentation: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010; 25: 525-531.
 25. Doonquah L, Lodenquai R, Mitchell AD. Surgical Techniques for Augmentation in the Horizontally and Vertically Compromised Alveolus. *Dental Clinics of North America*, 2015, 59(2):389-407.
 26. Bell RB, Blakey GH, White RP, et al.: Staged reconstruction of the severely atrophic mandible with autogenous bone graft and endosteal implants. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:1135.
 27. Gluckman H, Du Toit J, Salama M. The Palatal Bone Block Graft for Onlay Grafting Combined with Maxillary Implant Placement: A Case Series. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2016 Jul-Aug;36(4):517-23. doi:10.11607/prd.2403.
 28. Sakkas A, et al., A clinical study of the outcomes and complications associated with zygomatic buttress block bone graft for limited preimplant augmentation procedures, *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcms.2015.12.003>
 29. Aloy-Prósper A, Peñarrocha-Oltra D, Peñarrocha-Diago M, Camacho-Alonso F, Peñarrocha-Diago M. Peri-implant Hard and Soft Tissue Stability in Implants Placed Simultaneously Versus Delayed with Intraoral Block Bone Grafts in Horizontal Defects: A Retrospective Case Series Study. *Int J Oral Maxillofac Implant.* 2016 Jan-Feb;31(1):133-41. doi:10.11607/jomi.4026.
 30. Misch CM. Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement. *J Periodontal Implant Sci* 2014;44:33-38.

31. Schwartz-Arad D, Ofec R, Eliyahu G, Ruban A, Sterer N. Long Term Follow-Up of Dental Implants Placed in Autologous Onlay Bone Graft. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2016 Jun;18 (3):449-61. doi:10.1111/cid.12288. Epub 2014 Dec 23.
32. Aloy-Prósper A, Peñarrocha-Oltra D, Peñarrocha-Diago MA, Peñarrocha-Diago M. The outcome of intraoral onlay block bone grafts on alveolar ridge augmentations: A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2015 Mar 1; 20 (2):e251-8.
33. Tatum H. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin N Am.* 1986;30:207-229.
34. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: The osteotome technique. *Compend Contin Educ Dent.* 1994;15:152-60.
35. Kheur M, Gokhale SG, et al: Staged ridge splitting technique for horizontal expansion in mandible: a case report. *J Oral Implantology* 2014;4:479-483.
36. Jensen OT, Bell W, Cottam J: Osteoperiosteal flaps and local osteotomies for alveolar reconstruction. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2010 Aug;22(3):331-346.
37. Tarun Kumar AB, Triveni M, Priyadharshini V. Staged Ridge Split Procedure in the Management of Horizontal Ridge Deficiency Utilizing Piezosurgery. *J. Maxillofac. Oral Surg.* (2016) 15: 542. doi:10.1007/s12663-015-0790-5
38. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M. Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24 Suppl:237-59.
39. Bassetti MA, Bassetti RG, Bosshardt DD. The alveolar ridge splitting/expansion technique: a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2016 Mar;27(3):310-24. doi:10.1111/clr.12537
40. Herford AS: Distraction osteogenesis: a surgical option for restoring missing tissue in the anterior esthetic zone. *J Calif Dent Assoc* 2005;33:889-895.
41. Bulut E, Muglali M, Celebi N, Bekcioglu B. Horizontal alveolar distraction of the mandibular canine regions for implant placement. *J Craniofac Surg.* 2010 May;21(3):830-2. doi: 10.1097/SCS.0b013e3181d7fd1.
42. Funaki K, Takahashi T, Yamuchi K. Horizontal alveolar ridge augmentation using distraction osteogenesis: comparison with a bone-splitting method in a dog model. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;107:350-358
43. Laster Z, Reem Y, Nagler R. Horizontal alveolar ridge distraction in an edentulous patient. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Feb;69(2):502-6. doi: 10.1016/j.joms.2010.10.008. Epub 2010 Dec 9.
44. Sun JR, Kim SG, Moon SY, Lim SC, Ong JL. Histomorphometric analysis of delayed implantation after horizontal distraction osteogenesis of the mandible in dogs. *Implant Dent.* 2009 Oct;18(5):413-9. doi: 10.1097/ID.0b013e3181ad1758.
45. Yamauchi K, Takahashi T, Nogami S, Kataoka Y, Miyamoto I, Funaki K. Horizontal alveolar distraction osteogenesis for dental implant: long-term results. *Clin Oral Implants Res.* 2013 May;24(5):563-8. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02417.x. Epub 2012 Jan 26.